



Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

MARIA FERNANDA SILVA CIROTTO

ABORDAGEM DO CORRETO DESCARTE DE CARTUCHOS DE TINTA E TONERS
POR MEIO DE CARTILHA EDUCATIVA

Brasília
2013

ABORDAGEM DO CORRETO DESCARTE DE CARTUCHOS DE TINTA E TONERS POR MEIO DE CARTILHA EDUCATIVA

Maria Fernanda Silva Cirotto¹, Andréa Marilza Líbano²

Resumo:

É crescente a quantidade e variedade de equipamentos eletro-eletrônicos (EEEs) tais como computadores, celulares, impressoras, e vários outros que fazem parte do cotidiano de milhões de consumidores ao redor do mundo. Ao mesmo tempo, também aumenta a quantidade destes aparelhos sendo descartados incorretamente na natureza. São os chamados resíduos eletro-eletrônicos (REEEs). Cartuchos e toners também fazem parte deste segmento e merecem atenção devido ao seu enorme consumo e potencial poluidor. Sabe-se que o lixo eletrônico, do qual cartuchos fazem parte, são potencialmente tóxicos e perigosos para a saúde humana e para o meio ambiente. Para evitar tal consequência, há métodos como a logística reversa e a remanufatura. Neste trabalho, foi confeccionada uma cartilha que procura conscientizar funcionários do UniCEUB responsáveis pelo manuseio deste tipo de EEE a dar uma correta destinação para estes produtos. A confecção da cartilha teve como base a realização de pesquisas bibliográficas e um método denominado “*brainstorm*” para selecionar os tópicos a serem desenvolvidos, além do uso de imagens. O material em questão resultou em uma ferramenta possivelmente capaz de ajudar o público alvo a conhecer a relevância do correto tratamento dos resíduos abordados neste trabalho e a incutir o sentimento de unidade com a natureza.

Palavras-chave: Logística Reversa. Remanufatura. Lixo Eletrônico. Educação Ambiental

¹ Graduanda em Licenciatura do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Brasília- UniCEUB.
Email: fecirotto@hotmail.com

² Mestre em Botânica pela UnB, professora do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Brasília- UniCEUB.

APPROACH OF THE CORRECT DISPOSAL OF INK CATRIDGES AND TONERS THROUGH EDUCATIONAL BOOKLET

Abstract:

There is a growing number and variety of electrical and electronic equipments (EEEs) such as computers, cellphones, printers, and several others that are part of everyday life for millions of consumers around the world. At the same time, also increases the amount of these devices being disposed incorrectly in nature. They are called waste electronics equipments (WEEEs). Cartridges and toners are also part of this segment and deserve attention due to its potential pollution and massive consumption. It is known that electronic waste, which cartridges are part, are potentially toxic and dangerous to human health and the environment. To avoid this result, there are methods such as reverse logistics and remanufacturing. In this work, we made a booklet that seeks to raise awareness UniCeub officials responsible for handling this type of EEE to give a correct destination for these products. The making of the booklet was based on conducting literature searches and a method called "brainstorm" to select the topics to be developed, and the use of images. The material in question resulted in a tool able to possibly help the audience to understand the importance of correct treatment of waste addressed in this work and instill a feeling of unity with nature.

Keywords: Reverse Logistics. Remanufacturing. Electronic Waste. Environmental Education.

Introdução

Os Equipamentos Eletro-Eletrônicos (EEE) vem de maneira crescente fazendo parte do cotidiano de milhões de pessoas a cada ano. O uso dos EEEs atualmente tem se tornado necessário para as tarefas dos seres humanos e um recurso fantástico que realiza feitos incríveis para a humanidade. (MOURA *et al.* 2012) , possibilitando o acesso fácil e rápido às informações e comunicação instantânea.

Porém, com o uso, vem também o desgaste dos materiais e componentes constituintes dos EEEs, acabando por inviabilizar o uso dos mesmos, gerando resíduos a serem descartados. Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEEs) são um potencial desastre ambiental se forem incorretamente descartados na natureza e não reaproveitados nem reciclados. A ONU estimou que a produção de lixo eletrônico seria o equivalente a 150 milhões de toneladas em 2010 (WAGNER, 2009). No Brasil, a quantidade de REEEs foi de aproximadamente 149,2 mil toneladas no ano de 2008 (VIKTOR, 2009). Estes equipamentos possuem metais potencialmente tóxicos e materiais que demoram séculos pra se degradar no meio ambiente. Com isso, o descarte incorreto degrada o meio ambiente causando riscos à saúde dos rios e dos solos, da flora e da fauna, e consequentemente, à saúde humana (FREITAS, 2009). Um dos componentes dos cartuchos, o cádmio, é responsável por contaminar a água, além de ser bioacumulativo em plantas aquáticas, invertebrados, peixes e mamíferos. Concentrações elevadas, de 2 a 30 mg/kg de cádmio por peso úmido, são encontradas em moluscos e crustáceos. (CETESB, 2012).

Para minimizar os danos ambientais causados pelo descarte de REEEs na natureza, é imprescindível incluir esses componentes nos programas de gerenciamento de resíduos. Para isso é necessário conhecer os diferentes REEEs, e suas características, além do seu potencial perigo ao meio ambiente e à saúde.

Dentre os materiais eletroeletrônicos mais consumidos encontram-se os cartuchos de tinta e toners de impressoras. São amplamente utilizados para diferentes impressões, de fotos a documentos. Boa parte destes cartuchos pode ser recarregada ou remanufaturada. A recarga consiste em encher novamente o cartucho de tinta ou pó de toner sem nenhum controle de qualidade de seus componentes, enquanto um cartucho remanufaturado é aquele que passou por um

processo que inclui teste de seus circuitos eletrônicos, troca de peças, recarga e controle de qualidade de impressão (FILHO, 2006).

Segundo Moura *et al* (2012), Um cartucho pode ser recarregado até três vezes em sua vida útil para evitar o desgaste desnecessário de suas peças. Mesmo as recargas exigem cuidados especiais com o descarte correto da tinta ou toner remanescente do cartucho afim de evitar a contaminação de produtos que poderiam ser enviados para reciclagem. Se o pó de um toner se misturar com uma pilha de papéis a serem reciclados, por exemplo, o processo de retirada daquela tinta é muito mais caro e dispendioso, desencorajando as empresas de arcarem com altos custos. Após este ciclo de uso e reuso, faz-se necessária a remanufatura do produto afim de se evitar seu descarte incorreto. Metais como ouro e cobre podem ser reaproveitados na remanufatura de novos cartuchos evitando assim o impacto ambiental provocado na busca por metais através da ação dos garimpos. (MOURA *et al*, 2012).

Além do risco ambiental, há o risco para a saúde no manuseio de cartuchos principalmente os de toner. O pó dos toners, denominado de “pó de fumo” pode ser extremamente perigoso para aqueles que têm contato com este pó, através da pele ou inalação. Doenças como alergias, bronquite e câncer (NETTO, 2000). Fotocopistas e pessoas que tem contato frequente com os toners, são os indivíduos que mais tem exposição a estes contaminantes. (HUANG e SARTORI, 2012)

Assim, para minimizar riscos é necessário informar os usuários acerca dos cuidados com o manuseio e sobre os procedimentos corretos para a destinação do resíduo proveniente de cartuchos, dando preferência à logística reversa, ao invés do descarte no lixo comum.

A logística reversa pode ser definida, em termos gerais, como o retorno do produto iniciando pelo consumidor e finalizando na fábrica. Em resumo, a logística reversa pode ser definida como:

“O processo de planejamento, implementação e controle de eficiência e custo efetivo do fluxo de matéria-prima, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou realizar o descarte adequado” (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE apud SILVA,2010)

O processo da logística reversa é uma forma de gestão de REEEs bastante eficaz porque devolve à fábrica matéria-prima para realizar a remanufatura de cartuchos. Esta retomada de matéria prima é fundamental para que a fábrica possa reaproveita-la, o que evita a retirada de mais material da natureza. Além disso, os custos para a empresa diminuem, além do status positivo que atrai consumidores que valorizam empresas ecologicamente corretas. (SILVA, 2010).

A destinação correta de resíduos está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/201), que destaca, entre outros aspectos, a proteção da saúde pública e qualidade ambiental, o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, redução do volume e da periculosidade dos resíduos potencialmente perigosos, o incentivo à indústria da reciclagem e a gestão integrada dos resíduos sólidos. Do artigo 30 ao 36 (Capítulo III, Seção II), a PNRS determina a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores na logística reversa para os seguintes produtos pós-consumo: pilhas, baterias, produtos eletro-eletrônicos, lâmpadas, óleos lubrificantes, pneus e agrotóxicos. (BRASIL, 2010).

Os cartuchos necessitam ser corretamente gerenciados através da responsabilidade compartilhada. Todos os envolvidos precisam obter informações corretas sobre procedência, manuseio, destinação e tudo o que envolve uma boa gestão de cartuchos das impressoras, para que o processo possa ser completado com sucesso. Para este objetivo ser alcançado, é imprescindível que todos os responsáveis possuam consciência e responsabilidade ambiental.

Este tipo de responsabilidade pode ser alcançada através da boa relação homem x natureza. É imprescindível o ser humano se sentir intimamente ligado à natureza, e não agir contra ela, como tem acontecido nas últimas décadas. James Lovelock (2006) afirma que a saúde humana e a saúde do planeta são interdependentes, como descreve a seguir:

“A medicina moderna reconhece que a mente e o corpo fazem parte de um único sistema,, no qual o estado de qualquer um deles pode afetar a saúde do outro. Também pode ser verdadeiro na medicina planetária que a nossa atitude coletiva em relação à Terra afete e seja afetada pela saúde do planeta.” (LOVELOCK, 2006).

Há a ilusão de que o que acontece à Terra, não atingirá os humanos. Sabe-se que esta ilusão ainda predomina no mundo moderno, mas atualmente é crescente a consciência de que a Humanidade faz parte da Natureza. Este é um pontapé inicial para que as ações do cotidiano sejam respeitadas para com o meio ambiente, pois haverá a noção de que impactos negativos provocados por seres humanos na natureza terão consequências (SANT'ANNA, 2007).

Uma maneira de tentar estimular esta consciência ambiental é através de cartilhas, um recurso recomendado pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA, 2005). Esta ferramenta é considerada como uma das mais importantes na política de Educação Ambiental, uma vez que pode influenciar na mudança de atitudes de um indivíduo. Uma cartilha que seja eficaz precisa ter seu objetivo claro e bem estabelecido, com uma linguagem e realidade que seja familiar com aquela utilizada pelo público-alvo, além de ilustrações que, segundo Bacelar:

“reproduz, em muitos aspectos a realidade; facilita a percepção de detalhes; reduz ou amplia o tamanho real dos objetos representados; torna próximos fatos e lugares distantes no espaço e no tempo e permite a visualização imediata de processos muito lentos ou rápidos.” (BACELAR, 2009).

Assim, o objetivo deste trabalho é confeccionar uma cartilha informativo-reflexiva informal voltada para os funcionários do UniCEUB e todos aqueles que tem algum contato com cartuchos e seus resíduos, para que possam manuseá-los ou gerenciá-los corretamente e com consciência ambiental, afim de reduzir os danos à natureza.

Metodologia

O desenvolvimento da cartilha segue no formato informativo-reflexivo informal, que tem a característica de passar informações, além de conscientizar o leitor sobre a problemática em questão. É informal, pois é o modelo de cartilha mais eficaz voltada para micro e pequenas empresas (BACELAR *et al*, 2009). Neste caso, envolvendo as fotocopiadoras do UniCEUB.

Realizou-se um levantamento bibliográfico com informações relevantes sobre os assuntos referentes a cartuchos e sua correta gestão residual. Coletou-se fotos de sites dos bancos de imagens *Creative Commons* e *Flickr Commons*, todas devidamente creditadas e seu uso, autorizado. Além disso, foram utilizadas fotos pessoais. Escolheu-se os assuntos mais relevantes acerca do descarte de cartuchos, que foram divididos em tópicos.

Utilizou-se o método denominado "*brainstorm*" (tempestade de ideias) sugerido por (Bacelar *et al*, 2009) para decidir quais os assuntos seriam abordados. Levou-se em conta a relevância destes temas dentro do contexto do trabalho e no que ele poderia contribuir para o público alvo. Depois, definiu-se a ordem destes assuntos seguindo a lógica da pirâmide invertida, que abrange os assuntos mais gerais no início para depois abordar os tópicos mais específicos ao final.

Resultados e Discussão

Foi constituída uma cartilha informativa – reflexiva, com tópicos contendo imagens e informações, além de quadros explicativos com conteúdos complementares. A cartilha possui linguagem simples, acessível, e as imagens procuram ser as mais atraentes e curiosas possíveis. Há esquemas auto-explicativos, como a sequência da reciclagem de cartuchos. Foram selecionados oito tópicos, sendo que dois deles apresentam subtópicos: "Cartuchos de tinta e toners" e "Remanufatura e Logística Reversa". Estes tópicos abrangem o que há de mais básico para o entendimento do tema, de acordo com a maioria dos artigos estudados.

Os tópicos "O que são EEEs?" e "O que são REEEs?" são de fundamental importância para auxiliar o leitor a identificar resíduos eletrônicos dos outros tipos de resíduos para separá-los em um recipiente próprio. Estas siglas são usadas por Moura e colaboradores (2012), que explica as diferenças entre tais conceitos em seu trabalho. Componentes que integram os REEEs, tais como o mercúrio, chumbo e berílio, são tóxicos e grandes poluidores para o meio ambiente. (MOURA *et al*, 2012) Por isso, é de fundamental importância sensibilizar o leitor acerca da necessidade de destinação correta de REEEs, sendo esse um relevante colaborador na gestão deste tipo de resíduo.

O tópico “Cartuchos de tinta e Toners” entra mais especificamente no assunto central da cartilha, conceituando e diferenciando ambos os tipos de produto. Os cartuchos de ambos os tipos possuem potencial poluidor, uma vez que a própria carcaça, composta de plástico, pode demorar 100 anos para se degradar. Resinas, pigmentos, metais pesados, entre outros componentes podem poluir o meio ambiente (MOURA *et al.*, 2012).

O tópico “Riscos para a saúde: pó negro de fumo” consistiu em abordar o tipo de pó existente nos cartuchos de toner. Este afeta o indivíduo quando exposto durante um longo período sem proteção adequada podendo provocar riscos para o organismo humano como bronquite, asma ou alergias (NETTO *et al.*, 2000). É comprovado que impressões a laser poluem o ar atmosférico e podem causar danos à saúde (HUANG e SARTORI, 2012). Este tópico procurou alcançar um dos principais objetivos deste trabalho, que é a conscientização quanto ao manuseio e as possíveis doenças que os componentes de um cartucho podem causar, uma vez que o HPA (Hidrocarboneto Policíclico Aromático), uma substância da composição do pó de toner, é altamente contaminante para o ser humano. Segundo Netto e colaboradores (2000), “[...] em virtude das suas propriedades físico-químicas, o risco de contaminação humana por estas substâncias é significativo”. A contaminação pode ser através do contato com a pele, ingestão ou inalação., sendo a absorção dérmica responsável por 90% da contaminação por aqueles que tem uma ocupação diretamente relacionada com estes HPAs. Somados, o número de mortes por câncer relacionados ao HPA é de 6,5 milhões de pessoas em todo o mundo (NETTO *et al.*, 2000).

O tópico “Riscos para o Meio Ambiente” atendeu a mais um objetivo da cartilha, o de informar o público alvo sobre o potencial perigo que um cartucho pode representar se descartado incorretamente no meio ambiente. Moura (2012) enfatiza a retirada excessiva de matéria-prima do solo como o ouro, que prejudica muitos quilômetros de florestas nativas e também a importância de retirar o ouro de cartuchos descartados para reaproveitá-los em cartuchos remanufaturados. Um estudo japonês estima que separar ouro proveniente dos EEEs tem o potencial de recuperação deste metal de 26% para 43% (Reck e Graedel, 2012) . Os REEEs já são considerados como a fonte secundária do ouro, atrás apenas das fontes naturais. Atualmente, as reservas mundiais de ouro alcançam 47 mil toneladas, o que garante o suprimento do metal por apenas cerca de 20 anos. (Ongondo e

Kang apud. MOURA *et al*, 2012). Os cartuchos também podem ter suas carcaças reaproveitadas, poupando neste processo cinco litros de petróleo se comparado a fabricação de um cartucho novo. (BONASSINA, 2006).

O tópico “Importância da Remanufatura e Logística Reversa” aprofunda a questão ecológica e econômica da correta gestão dos resíduos abordados. A remanufatura consiste na desmontagem, limpeza, e recarga até a devolução do cartucho ao mercado. Este processo proporciona um baixo custo para a empresa e consequentemente para o cliente, além de vantagens ambientais (DUARTE *et al*, 2012) . A logística reversa consiste no retorno do cartucho do consumidor para a fábrica, com o objetivo da realização da remanufatura. A logística reversa também necessita ser compreendida adequadamente, pois é necessário acondicionar os cartuchos separadamente dos outros resíduos (SILVA, 2010). Caso contrário, esta é uma prática que provoca elevado impacto ambiental, “podendo ser considerada uma lacuna na gestão do produto no Brasil” (MOURA *et al*, 2012). Uma correta gestão dos cartuchos e toners através da logística reversa também é capaz de, assim como a remanufatura, trazer benefícios econômicos e ambientais. Além disso, é possível, por exemplo, modificar o design destes produtos para que seja facilitada a atividade da remanufatura, e assim, diminuir mais ainda os prejuízos ao meio ambiente (FILHO *et al*, 2006). Estudos já estão sendo realizados neste sentido e talvez em um futuro próximo, cartuchos e toners e REEEs em geral, possam não mais contaminar a natureza.

O tópico “PNRS” visa mostrar a legislação brasileira com relação aos cartuchos de tinta e toners, além de informar sobre a legislação internacional relevante ao assunto. Este tópico é necessário para o leitor tomar conhecimento de que ele pode exigir de seus governantes a destinação correta dada aos REEEs em questão e também tomar ciência de sua responsabilidade como cidadão, que é o gerador deste tipo de resíduo. Sabe-se que a grande maioria da população desconhece a legislação referente a seus direitos e deveres como cidadão. Por isso, segundo Nóbrega *et al* (2008): “[...] o conhecimento da legislação é um dos caminhos para o exercício da cidadania plena. É através da legislação que se criam direitos e deveres, impondo obrigações positivas ou negativas, pois o princípio da legalidade é essencial para o Estado de Direito.” Ou seja, é necessário o indivíduo ter consciência de seu papel como cidadão para, neste caso, exercer seu sua

obrigação individual que envolve realizar corretamente o descarte de cartuchos e toners na sua própria residência, até ser aquele que cobra atitudes corretas das empresas fabricantes destes objetos para estimulá-las a realizar a remanufatura de seus cartuchos.

O tópico “Consciência Ambiental” procurou incutir o sentimento de união com a natureza, um dos principais fatores para que a consciência ambiental verdadeira possa partir do indivíduo, não apenas de um fator externo. Conforme Weil (2004), recuperar este tipo de ligação é fundamental pois o Ser Humano está iludido com um conceito denominado “Fantasia da Separatividade”, ou seja, a ilusão de que o indivíduo está separado de si mesmo, da sociedade e da natureza. A partir do momento que a ligação com a natureza é reestabelecida, o indivíduo passa a tomar as atitudes corretas a favor da ecologia e, conseqüentemente, a favor de si mesmo e da sociedade.

Ao comparar os resultados da cartilha em questão com outras cartilhas sobre o mesmo tema, nota-se a carência de justamente este tipo de sensibilização com relação ao meio ambiente. Como por exemplo a “Cartilha do Reciclador” (TINTA FÁCIL, sem data) voltada para iniciantes no processo de remanufatura de cartuchos e toners. Por ser uma cartilha realizada para este público-alvo, há informações bem detalhadas sobre os componentes dos produtos, o equipamento de proteção e o processo de remanufatura. Porém, não há nenhuma referência sobre conscientização ambiental.

Também foi analisado o trabalho “Projeto Jogando Limpo” (LIMA E LUZ, 2001), e verificou-se a presença de várias atividades de sensibilização com o público-alvo (neste caso, alunos de uma escola agrotécnica) tal como teatro, palestras e cartazes com relação à problemática do lixo em geral, incluindo o descarte de cartuchos e toners. Não foi detalhada ou descrita nenhum processo de remanufatura ou logística reversa relacionada a estes produtos. Tampouco foi detalhada alguma estratégia de harmonização da relação homem x natureza.

Conclusão:

A cartilha procurou atingir suas principais metas: demonstrar conteúdos envolvendo os riscos que os cartuchos - principalmente de toners - provocam à saúde, a importância da correta gestão destes materiais e a inclusão de um

sentimento de unidade com a natureza. Espera-se que ela consiga cumprir tais objetivos para com seus leitores, e assim, colaborar para a correta gestão dos resíduos em questão. É preciso ainda viabilizar e testar a cartilha, recolher informações e impressões junto aos gestores do campus e o público-alvo para conhecer sua real eficácia.

O correto descarte de cartuchos e toners é um assunto que ganha cada vez mais visibilidade dentro do contexto econômico e ambiental. Espera-se que a relevância deste assunto se destaque ainda mais, pois é perceptível o impacto caracterizado pela má gestão destes resíduos. Verifica-se ainda a necessidade de abordar o tema da consciência ambiental em de maneira aprofundada, destacando a união com a natureza.

Referências Bibliográficas:

BACELAR, Betânia M.F. et al. Metodologia para elaboração de Cartilhas em projeto de Educação Ambiental em Micro e Pequenas Empresas. *Universidade Federal de Pernambuco*. Recife, 2009. Disponível em: <http://www.cartilhasecia.com.br/cartilhas/Dicas%20para%20a%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20cartilhas.pdf> . Acesso em: 4 de Abr. 2013.

BONASSINA, Ana L. R; KOWALSKI, Raquel P. G.; Lopes, Maria C. P. Educação Ambiental: Uma Questão de Conscientização. *EDUCERE - Congresso Nacional de Educação*. Curitiba. Nov. 2006

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 4 abr. 2013

DUARTE, Leonardo L. Q.; BARBOSA, Robson F., GOUVEIA, Renata E.C. Análise Estratégica da Logística Reversa sob a Perspectiva da Sustentabilidade: Um Estudo de Caso em uma Empresa do Segmento de Cartuchos Remanufaturados. *Congresso Nacional de Excelência em Gestão*. Rio de Janeiro. Jun. 2012.

FILHO, Cícero F.F.C. et al. Indústria de Cartucho de Toner sob a Ótica da Remanufatura: Estudo de Caso de um Processo de Melhoria. *Produção*. Manaus. v. 16, n. 1, p. 100-110, Jan./Abr. 2006

FREITAS, Michele C.B. Lixo Tecnológico e os Impactos no Meio Ambiente. *Revista Network Technologies - Faculdades Network*, v. 3, n. 1. 2009. Disponível em:<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://201.77.115.89:8080/ojs2009/index.php/technologies/article/view/67>> . Acesso em: 03 Abr. 2013.

HUANG, Thiago T.; SARTORI, Vinicius C. Estudo sobre Remanufatura de Cartuchos de Toner de Impressora de Duas Faculdades da Unicamp. *Revista Ciências do Ambiente On-Line*. v. 8, n.2. Out. 2012.

LIMA, José W. C. ; LUZ, CLÁUDIO L. M. *Projeto Jogando Limpo – Reciclando (Processamento de Lixo)*. Escola Agrotécnica Federal de Sombrio. Santa Rosa do Sul, 2011.

LOVELOCK, James. *GAIA: Cura para um Planeta Doente*. 3 ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

MOURA, Felipe P. et al. Processamento de cartuchos de impressoras de jato de tinta: um exemplo de gestão de produto pós-consumo. *Revista Química Nova*. São Paulo, v.35, n. 6, p. 1271-1275, 2012.

NETTO, Annibal D. P.; MOREIRA, Josino C.; DIAS, Ana E.X.O.; ARBILLA, Graciella; FERREIRA, Luiz F.V.; OLIVEIRA, Anabela, S.; BAREK, Jiri. Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAS) e seus Derivados Nitratos (NHPAS): Uma Revisão Metodológica. *Química Nova*, v. 23, n.6. Rio de Janeiro. Nov/Dez. 2000.

NÓBREGA, Anamélia S.; TESSAROTO, Joselita O.; SILVEIRA, Lenora C. VASCONCELOS, Regina C. C. ; DUARTE, Anne C. F. ; VERAS, Jamille G. Veras; ANDRADE, Lúcia R. M. ; MACIEL, Maria E. S. ; PEREIRA, Priscilla K. A. Conhecer Para Exercer a Cidadania: Direitos dos Trabalhadores Canavieiros de Cupissura/Caaporã. *X Encontro de Extensão e o XI Encontro de Iniciação a Docência na UFPB*. João Pessoa. Abr. 2008.

PRONEA. Programa Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>.

Acesso em: 4 Abr. 2013

RECK, Barbara K. ; GRAEDEL, T. K. Challenges in Metal Recycling. *Revista Science*, v. 337. Ago. 2012.

SANT'ANNA, Cristina S. A; REIS, Ademir. Elaboração de uma Cartilha Educativa para a Restauração de Áreas Degradadas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.lras.ufsc.br/images/stories/tcc_cris.pdf>. Acesso em: 4 Abr. 2013.

SILVA, Pedro M.F. Logística Reversa Como Ferramenta para Diminuição dos Impactos Ambientais: O Recondicionamento de Carcaças dos Cartuchos Usados de Toner. *Universidade de Brasília*. Brasília, 2010

TINTA FÁCIL. *O Mundo da Reciclagem de Cartuchos. Cartilha do Reciclador Profissional Iniciante*. Disponível em: http://www.tintafacil.com.br/cartilha_do_reciclador_iniciante.pdf. Acesso em: 9 Jul.

VIKTOR, M. *Onde os eletrônicos vão morrer (e matar)*. 2005. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Galileu/0,,EDG87014-7943-217,00-ONDE+OS+ELETRONICOS+VAO+MORRER+E+MATAR.html>>. Acesso em: 03 Aabr. 2013.

WAGNER, Travis P. Shared responsibility for managing electronic waste: A case study of Maine, USA. *International Journal of Integrated Waste Management, Science and Technology*. Maine, v. 29, n. 12, p. 3014-3021. Dez 2009

WEIL, Pierre. *A Arte de Viver a Vida*. 2 ed. Brasília: Letraviva Editorial, 2004.

Agradecimentos:

Gostaria de agradecer primeiramente à Deusa, à Mãe Terra, por ter me permitido encarnar e me proporcionar a Grande Vida através do ventre de minha mãe biológica. Aos meus queridos pais, Arlene e Pedro, cuja dedicação, Amor incondicional e paz-ciência me ajudaram a caminhar até aqui. Aos meus irmãos de sangue, Ana Carolina e Pedro Augusto, sou grata pelo incentivo, paz-ciência e Amor fraternal. À toda família Silva. Toda família Ciroto.

À Lydia Rebouças, amiga evolutiva, gratidão pelo apoio e escuta sempre atenta e amorosa. Camille Duarte, irmã do coração, por sua compreensão e inspiração que em vários momentos me fez acreditar em mim quando eu não o fiz. À toda Tribo do Arco-Íris, cujo carinho, amor e aprendizado me acompanham desde quando nos re-encontramos. À Tribo da Chama, cujo aprendizado foi maior do que jamais imaginei com vocês. À toda família Unipaz. Aloha!

A todos do Educação Gaia. Como é bom saber que há Seres Humanos como vocês acreditando no sonho de ver nosso Planeta mais limpo e lindo! Aho!

À Daniel Vieira e todos os meus colegas da Embrapa. Gratidão pelo aprendizado e a compreensão em vários momentos por eu não poder acompanhá-los durante os trabalhos e saídas de campo.

Às irmãs de alma, Luciana Fernandes, Fernanda Souza, Isabela Crema, Grata pelo amor de uma verdadeira amizade.

À Ariela Magalhães, Inês e Isabela Crema pelas lindas imagens.

À Andrea Líbano, orientadora deste projeto. Gratidão pelo acolhimento, atenção, incentivo, motivação e carinho. É um privilégio ser sua orientanda.

E por fim, àqueles que porventura não foram citados ou esquecidos, mas não menos importantes: Minha Gratidão eterna!